

МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ АНАЭРОБНОГО СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ

Коржавин С.А., Щеклеин С.Е.

УрФУ, aes@mail.ustu.ru

Установка для исследования процессов анаэробного спиртового сбраживания создана для исследования зависимости скорости реакции анаэробного спиртового сбраживания от различных физических воздействий. Установка изображена на рис. 1.



Рис. 1. Установка исследования процессов анаэробного сбраживания

Бродильная ёмкость представляет собой герметичный сосуд, объёмом 3 л, оборудованный каналом выхода газа и зондом для измерения температуры субстрата. Бродильная ёмкость погружена в термостат для поддержания оптимальных температурных условий анаэробного спиртового брожения. Канал выхода газа из бродильной ёмкости подведён к расходомеру ГСБ-400, оборудованному гидрозатвором для обеспечения анаэробного спиртового брожения.

В опытах использовался субстрат оптимального состава: сусло с содержанием сахара 20 %, 8 % дрожжевого затора и питательные вещества для питания дрожжей. В ходе экспериментов исследовались параметры, по которым можно оценивать скорость процесса. Таким параметром является содержание сахара в субстрате, но для его измерения приходится нарушать герметичность установки сбраживания, после чего субстрату необходимо некоторое время, чтобы выйти на режим анаэробного сбраживания. По результатам экспериментов была выявлена линейная зависимость содержания сахара в субстрате от количества газа, вышедшего в результате брожения. Данная зависимость оказалась одинаковой при различных физических воздействиях на субстрат в ходе брожения: различным температурам протекания процесса анаэробного сбраживания, ультразвуковому и вибрационному воздействию на субстрат во время процесса. Поэтому можно считать количество вышедшего газа прямым показателем скорости протекания процесса анаэробного сбраживания. График зави-

симости количества вышедшего из субстрата газа от количества израсходованного в ходе реакции сахара в безразмерных величинах изображён на рис. 2.

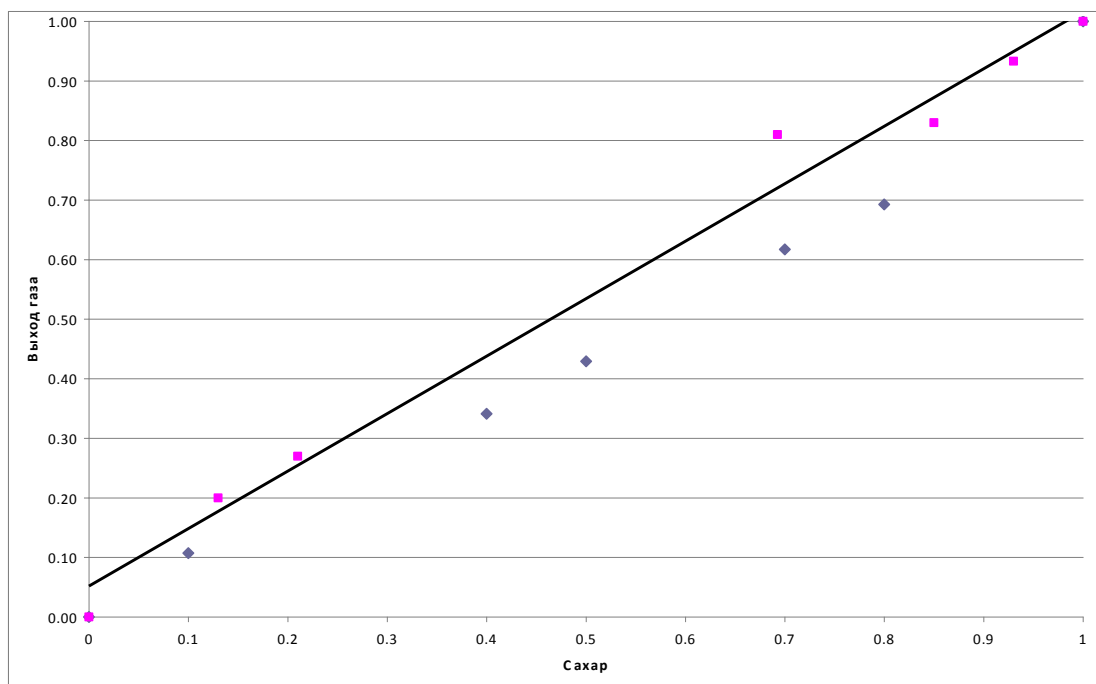


Рис. 2. Зависимость вышедшего газа от израсходованного сахара

Верное направление протекания процесса анаэробного спиртового брожения можно определить по типу реакции (экзотермическая или эндотермическая). Правильно протекающая реакция анаэробного спиртового сбраживания должна быть экзотермической [1]. График правильного и неправильного протекания реакции анаэробного спиртового сбраживания изображён на рис. 3.

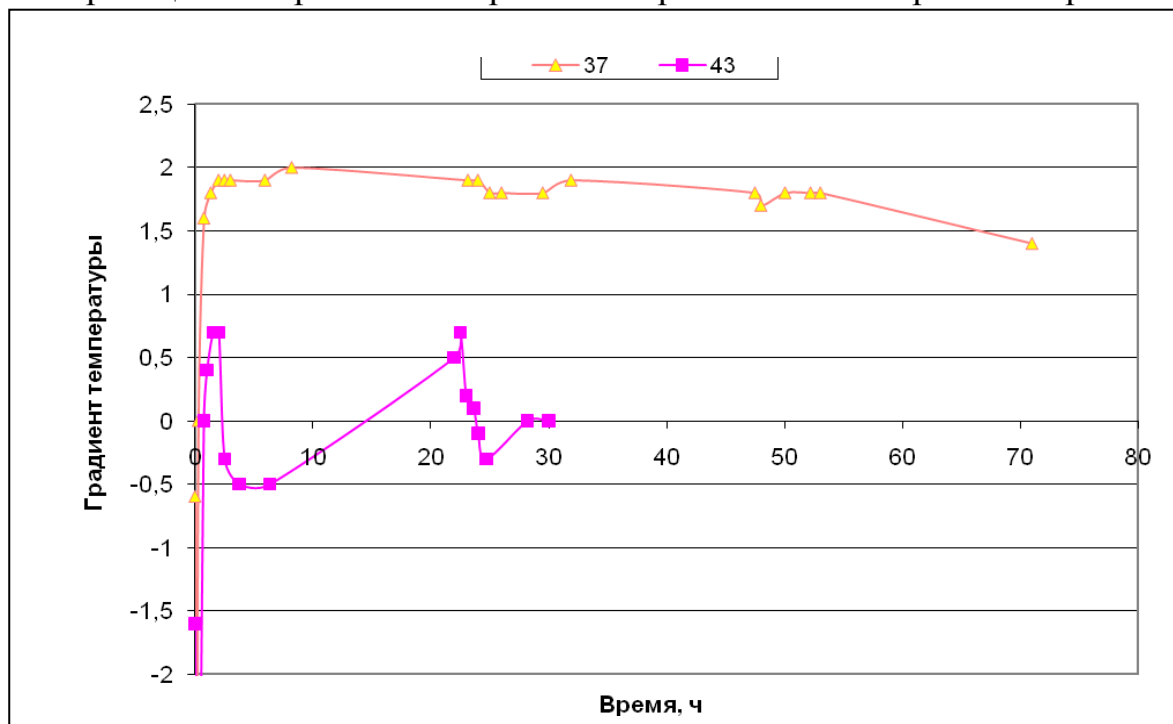


Рис. 3. Правильное и неправильное протекание реакции анаэробного сбраживания: 37 °C - правильное протекание реакции; 43 °C - неправильное протекание реакции

Таким образом, разработана методика, позволяющая исследовать влияние на скорость процесса отдельных физических воздействий (температура, вибрация, ультразвук и др.) без нарушения герметичности экспериментальной установки.

Библиографический список

1. Фердман Г.И., Шойхет М.И. Технология продуктов брожения. М.: Высшая школа, 1976. 343 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА

*Крюков А.А.
СПбГАСУ*

E-mail: tonics_1@mail.ru

Традиционные виды топлива твердое, жидкое и газообразное относятся к невозможным источникам энергии. Рано или поздно необходимо будет искать альтернативную замену этим источникам. Среди возобновляемых источников энергии наиболее популярными являются энергия рек, ветра, солнца и приливов. Но значительное место в этой схеме занимает биотопливо, (его доля в ряде альтернативных источников в некоторых странах составляет свыше 30 %).

Кроме того, Киотский протокол закрепил обязательства стран по ограничению и снижению поступлений в окружающую среду парниковых газов и вредных веществ.

Вполне очевидно, что итогом осуществления мер, предусмотренных протоколом для большинства стран, включая Российскую Федерацию, будет создание энергетики, работающей на альтернативных видах топлива.

Одним из таких видов топлива могут стать гранулы из высушенного осадка сточных вод. Сушка обезвоженного осадка решает проблему его утилизации или захоронения. Высушенный осадок можно хранить в течение многих месяцев без риска образования патогенных микроорганизмов. После обработки в сушилке осадок соответствует экологическим нормам, разрешающим его неограниченное применение в сельском хозяйстве, например в качестве удобрения. При невозможности полностью использовать осадки в качестве удобрения или при наличии затруднений с транспортом для вывоза осадков, исходя из теплотворной способности сухого осадка (4500...5000 кДж/кг), имеется возможность применить их в качестве топлива, такого, как, например, пеллеты.

Один из вариантов утилизации обезвоженного осадка очистных сооружений путем его сушки и, как следствие переработки его в биологически инертную массу, планируется к реализации на очистных сооружениях в г. Сочи.

Существующие в г. Сочи канализационные сети работают на пределе своих возможностей, очистные сооружения требуют реконструкции и модернизации с увеличением мощностей и повышением качества очистки сточных вод. После консервации устаревших навагинских очистных сооружений, вся нагрузка ляжет на бзугинские очистные сооружения. На данных сооружениях планируется установка агрегатов для сушки осадка по технологии итальянской фир-